

Ventilación

LUIS BOROBIO NAVARRO, DR. ARQUITECTO

0. INTRODUCCION

Ventilar viene de **viento**, que suele definirse como "aire en movimiento".

La ventilación, en rigor, es pues un movimiento de aire; movimiento que puede darse, en un recinto cerrado, por agitación de su atmósfera, sin que propiamente haya renovación de ella. Los llamados ventiladores (de aspas giratorias) y los ventalles y abanicos producen este efecto.

Si el recinto estaba cerrado, el aire sigue siendo el mismo, y no varían tampoco sus condiciones objetivas de temperatura ni de respirabilidad; sin embargo, se logra un refrescamiento sensible debido a que el movimiento del aire estimula la evaporación de nuestra humedad epidérmica. Pero si el aire estaba caliente seguirá estando caliente. Y si olía mal, seguirá oliendo mal. Y si había perdido oxígeno, no por eso lo recuperará.

No obstante, cuando hablamos de ventilación no nos referimos generalmente a la agitación del aire, sino a su renovación. Es este aspecto el que interesa principalmente en la arquitectura.

Cuando el aire de un recinto ha perdido algunas de sus virtudes ambientales (se ha **viciado**), debemos sustituirlo por otro de mejores condiciones. El **vicio** adquirido puede ser disminución de su proporción de oxígeno, o las mixtificaciones producidas por polvo, humo, olores, etc. Puede ser, también, simple aumento de la temperatura que lo hace agobiante... Lo que sea; pero hay que renovarlo.

La manera normal de renovar la atmósfera es establecer una corriente de aire. El movimiento del aire puede darse por impulso mecánico exterior a él; pero generalmente su movimiento es intrínseco

—corrientes de convección— por efecto de las variaciones de temperatura. El aire, al calentarse, disminuye su densidad y asciende. El aire frío pasa a ocupar su lugar. Estas corrientes de convección pueden provocarse artificialmente para producir la ventilación en un reducido ámbito arquitectónico; pero, antes, es bueno considerar —para su aprovechamiento funcional— los vientos naturales que habitualmente azotan o acarician la arquitectura que construimos. Contar con ellos como dato inicial es muy útil para lograr una buena ventilación de todos los recintos.

1. APROVECHAMIENTO DE LAS BRISAS

Los vientos que circulan sobre la superficie del planeta, no son sino grandes corrientes de convección que acuden a equilibrar la diferencia de presión atmosférica que se da entre los distintos puntos de la geografía. El efecto de Coriolis hace que, fuera de la gran faja tropical, en las zonas de ambos hemisferios, el aire que se dirige a los lugares de menor presión o el que se abre desde las presiones más altas, lo haga con un movimiento helicoidal dextrógiro o levógiro según se trate del hemisferio norte o del sur, y según sea ascendente o descendente la escala de presiones. Como los centros de estos ciclones y anticiclones se van desplazando, el aire giratorio, según el día y las circunstancias, puede incidir sobre un punto determinado, en cualquier dirección, aunque, para cada lugar, estará moldeado en su violencia o apacibilidad, e incluso en sus orientaciones dominantes, por la propia orografía. Todos estos aspectos deben ser tenidos en

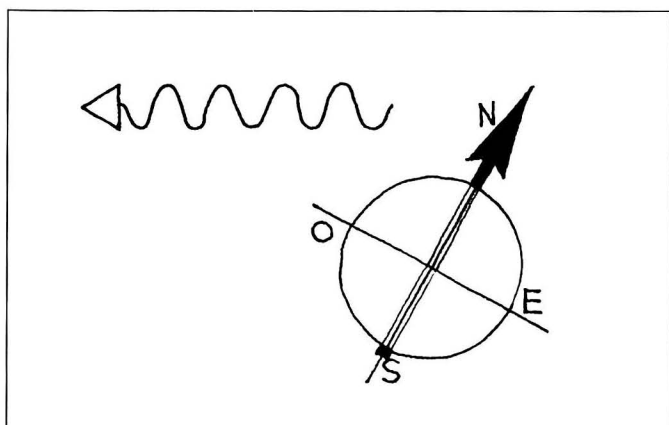


Figura 1

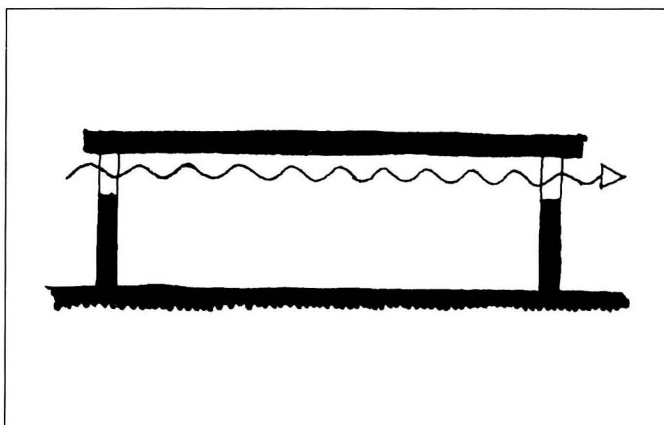


Figura 2

cuenta en la arquitectura por la conveniencia de la protección de determinados vientos; pero no representan, en sí, una exigencia rigurosa en la orientación de los bloques arquitectónicos ni en la situación de los huecos para los efectos de una ventilación correcta.

En la zona tropical las corrientes de convección no siguen un movimiento rotatorio, y, por tanto, los vientos que van salvando las diferencias de presión atmosférica, siguen en su curso los cauces naturales que presenta la orografía: los valles y las montañas determinan su dirección, que es fija para cada lugar. La dirección de los vientos, al ser fija (aunque pueda cambiar su sentido) se constituye en uno de los presupuestos más importantes para determinar la orientación de los edificios y la distribución de sus huecos, de manera que podamos garantizar una ventilación natural óptima. En los planos de localización de todo proyecto arquitectónico para el Trópico, debe figurar siempre, junto a la situación del Norte y los cuatro puntos cardinales, la dirección (invariable también) del viento del lugar (figura 1).

Un bloque de una crujía, colocado perpendicularmente a la dirección del viento y con huecos en ambas fachadas, tiene asegurada la más perfecta ventilación transversal (figura 2).

Infinidad de imponentes edificios tropicales (generalmente de oficinas; pero también de habitación: hoteles o apartamentos) (figura 3), responden a esta ordenación elemental: un sola crujía libre, de habitáculos alineados en longitud y en altura, y unas galerías laterales de acceso, abiertas al aire con la protección de celosías (figura 4).

La posición del bloque perpendicular a la dirección de los vientos es ideal en principio para conseguir una perfecta ventilación transversal; pero hay que considerar también otras exigencias o conveniencias que condicionan igualmente la orientación de la arquitectura y que es necesario compatibilizar. Así, la protección (o aprovechamiento si fuere el caso) de los rayos de sol, las condiciones topográficas y dimensionales del solar, las vistas, y

las relaciones con otros elementos arquitectónicos. En todos estos casos cabe jugar con pantallas protectoras (quebravientos), escalonamientos o inclinación de los bloques en planta apurando los límites admisibles, o un aprovechamiento diferente de las propiedades del viento.

Cuando el viento encuentra en la arquitectura una entrada y una salida expeditas y en su misma dirección, pasa sin obstáculos por el interior, y la ventilación que produce es su corriente natural.

Cuando el viento incide en la solidez de la construcción, su impulso produce sobre la fachada una presión; pero en la fachada opuesta se produce una succión en el mismo sentido (figura 5).

El aprovechamiento conjunto del impulso propio y de la succión consecuente, nos permite dirigir las brisas dentro del recinto de la manera más conveniente, mediante la situación de los huecos en el muro y la distribución de los paramentos.

El impulso directo y la succión pueden usarse también separadamente para lograr una eficaz renovación del aire, siempre que, en el primer caso, a la entrada le corresponda una salida, y, en el se-

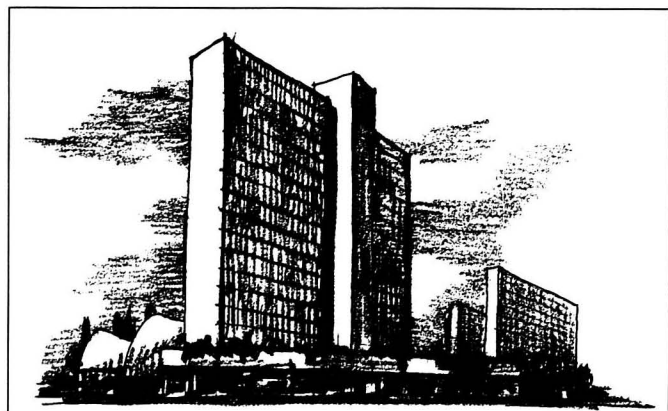
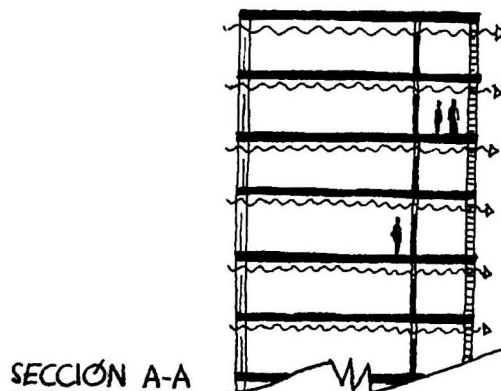
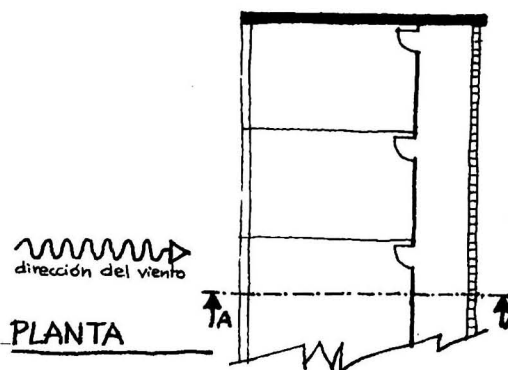


Figura 3



SECCIÓN A-A



PLANTA

Figura 4

gundo caso, a la salida le corresponda una entrada.

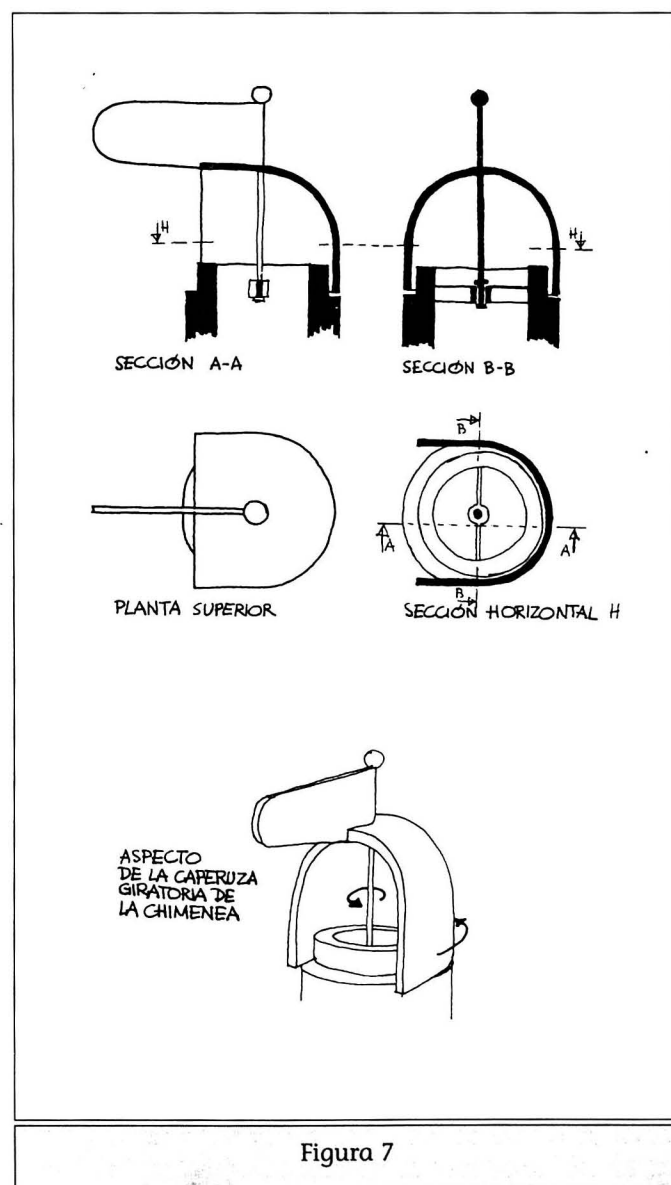
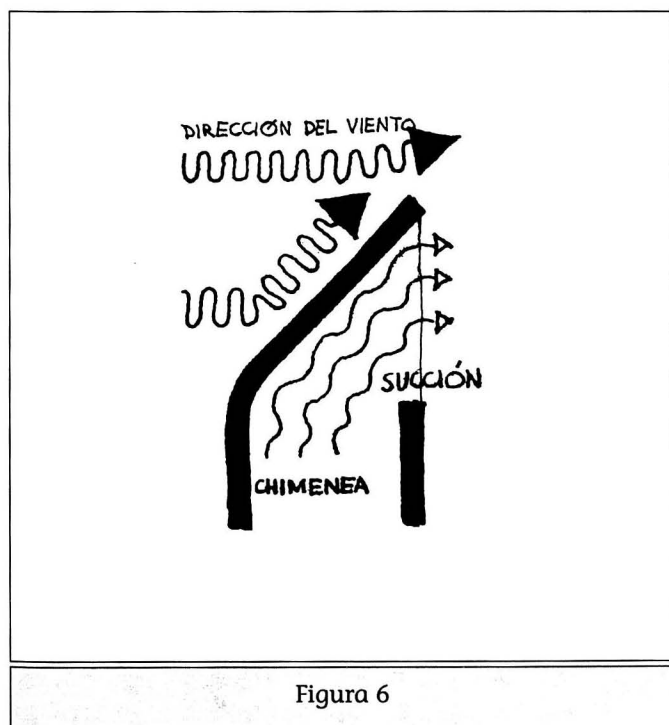
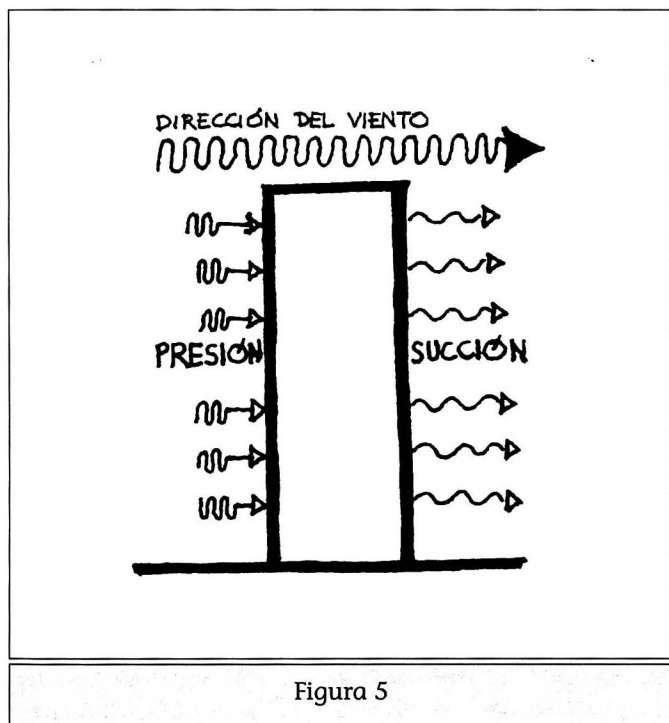
2. CHIMENEAS DE VENTILACION

Disponiendo sabiamente los elementos, la succión del viento garantiza el buen tiraje de las chimeneas de ventilación. Basta con poner una caperuza protectora abierta por la cara opuesta a la incidencia del viento (figura 6): la succión natural facilita la salida del aire.

Esa protección de la boca de la chimenea es el

artificio adecuado para la perfecta extracción del aire viciado, cuando el viento incide en la dirección y sentido que hemos tomado como dato inicial; pero si el viento cambia de sentido se imposibilita la salida del aire y se consiguen unos efectos negativos. Para lograr que la succión actúe óptimamente sea cual fuere la dirección y sentido de las brisas, la caperuza deberá girar impulsada por el viento (como una veleta) de manera que la abertura de salida esté siempre orientada en la dirección conveniente (figura 7). Este artificio (cuyo sistema mecánico puede ingeniararse libremente con un eje central y con juegos de rodaduras circulares) sirve para garantizar el más perfecto tiraje de chimeneas en cualquier latitud de la geografía.

Menos perfecto, pero mucho más sencillo y, por eso, muy utilizado y con suficientes garantías, es el abrir a los cuatro vientos unas ranuras inclinadas en la pared de la chimenea, de manera que, al incidir el viento contra ella, entra en su interior en dirección ascendente y produce la succión deseada (figura 8).



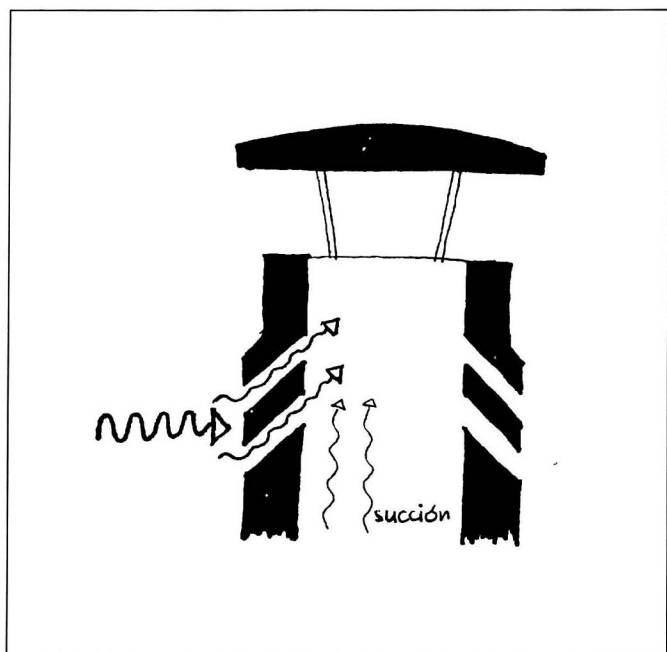


Figura 8

3. OTROS CASOS DE VENTILACION TRANSVERSAL EN BLOQUES

Hemos visto que la ventilación transversal se da con la máxima sencillez y naturalidad en bloques de una sola crujía situados perpendicularmente a la dirección de los vientos. En caso de que el bloque, por razón de otras exigencias, deba orientarse precisamente en la dirección del viento, el viento, en su curso natural, no lo atravesará. Entonces, en las fachadas longitudinales, que son en las que debemos buscar la permeabilidad, pondremos una celosía cuyos elementos rígidos estén orientados de manera que el viento tangencial produzca una succión (figura 9). Esta succión forzará la entrada del viento por la fachada opuesta, con lo que se logra la pretendida ventilación transversal. Las celosías podrán ser totalmente transparentes, traslúcidas u opacas, según nos interese o no –y en que grado– la visibilidad, la iluminación y la protección del sol.

Naturalmente, si el bloque longitudinal es de

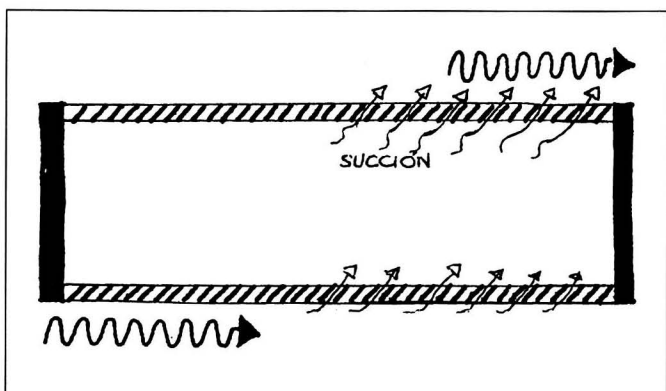


Figura 9

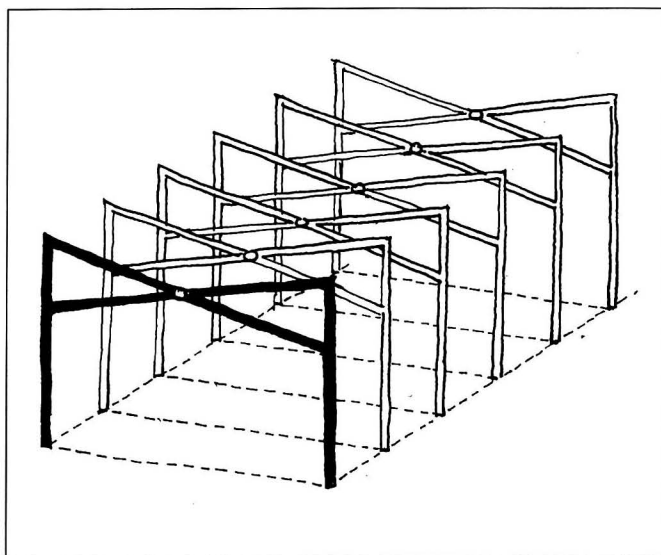


Figura 10:

Esquema de los elementos estructurales y su disposición

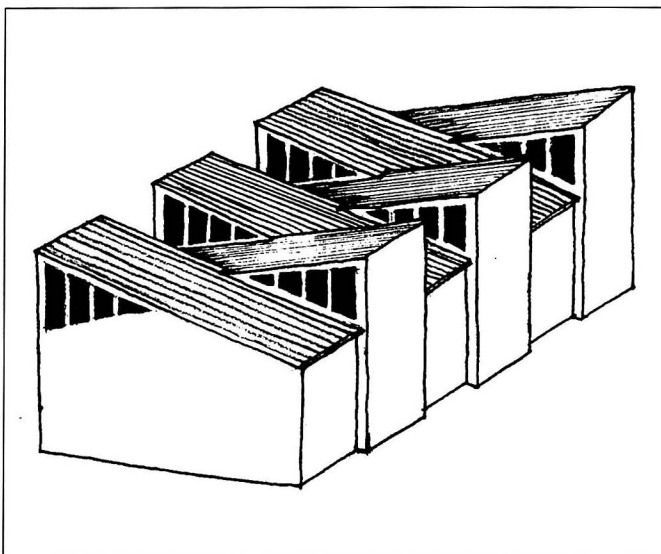


Figura 11:

Juego de volúmenes exteriores

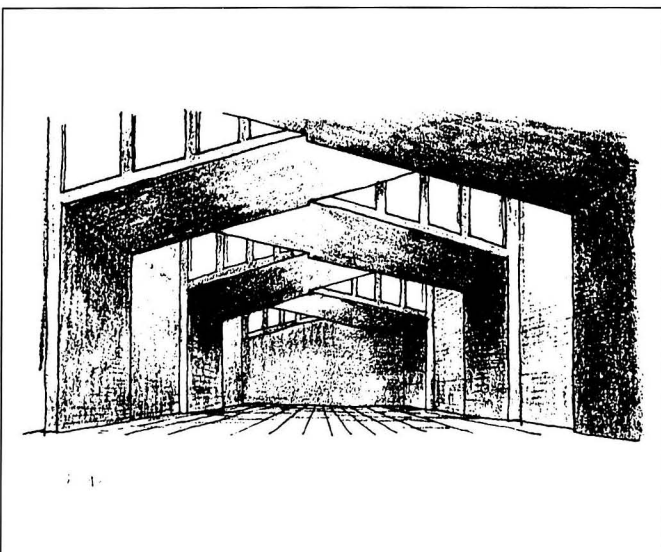


Figura 12:

Aspecto del espacio interior

una sola planta, puede aprovecharse el curso normal de los vientos para lograr una perfecta ventilación, sin más que producir en la cubierta unos cambios de altura adecuados que permitan la entrada y la salida de las brisas. Entre la infinidad de soluciones que pueden idearse, proponemos una con tejado de faldones transversales a una sola agua alternados, que tiene un interés estructural y volumétrico, tanto en su aspecto exterior, como en su espacio interior (figuras 10, 11 y 12).

Para conseguir una buena ventilación transversal sin sistemas mecánicos, mediante la simple utilización inteligente de las brisas naturales (con su curso normal o con succiones provocadas) es conveniente, en principio, que los edificios tengan una sola crujía, de ahí la proclividad en las construcciones tropicales a las plantas desparramadas y poco compactas; pero eso no quiere decir que no puedan lograrse ventilaciones transversales correctas en construcciones de dos crujías juntas e independientes, aunque ello exige un mayor ingenio constructivo. En el caso de que el bloque de dos crujías se extienda perpendicularmente a la dirección de los

vientos, se pueden establecer unas chimeneas horizontales alternadas, que unan cada crujía, a través de la otra, con la fachada opuesta (figura 13). En estas chimeneas, el paso del aire debe ser muy expedito; pero habrá que impedir (puede ser mediante tela metálica) la entrada de insectos, aves u otros animales, además de procurar la protección del agua de la lluvia. Por otra parte, deben ser unos conductos practicables, para garantizar una buena limpieza.

Esta solución de chimeneas horizontales, transversales y alternadas, puede aplicarse a edificios de muchas plantas, y, si bien complica un poco constructivamente los entresijos, se produce una economía constructiva por el hecho de que la doble crujía permite mucha mayor compacidad de planta, con la consiguiente reducción de superficie edificada, y, así mismo, disminuye notablemente el área de fachada exigida por metros cúbicos ocupados.

En construcciones rústicas, de una sola planta y con cubierta a dos aguas, las chimeneas transversales alternadas pueden ser simples cañas de guadua que atraviesan el tejado (figura 14) con lo que la ventilación mejora por un incremento de la succión y además, se logra un carácter muy acusado en la expresividad tanto interior como exterior de la cubierta.

Si, por otras exigencias de orientación, el bloque de doble crujía se extiende en la dirección de los vientos, lograremos también una correcta ventilación transversal mediante chimeneas horizontales

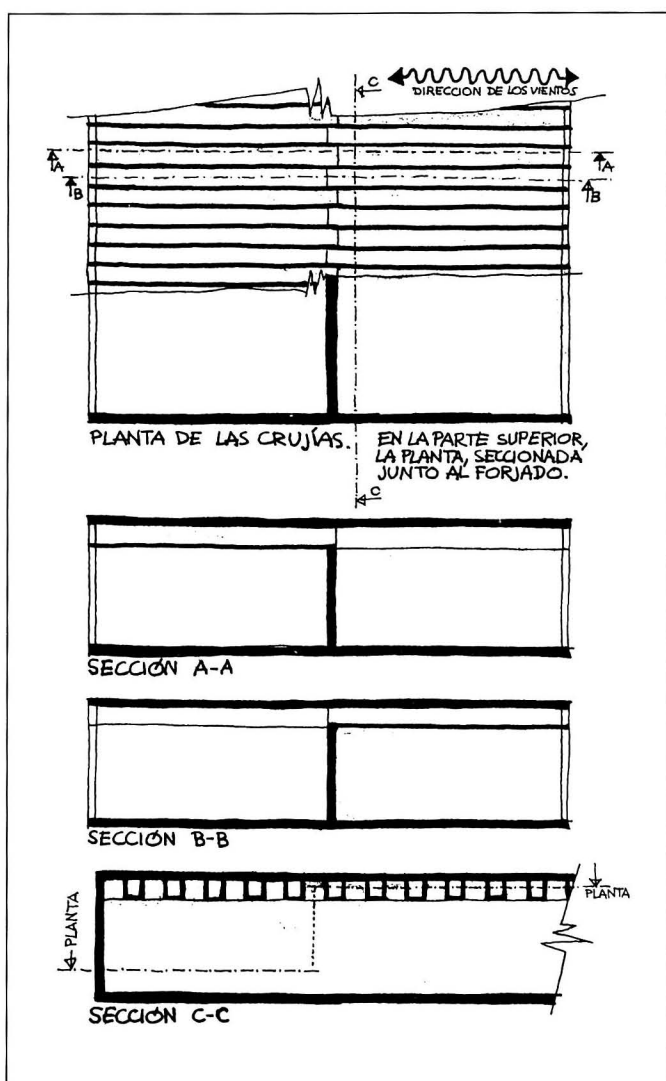


Figura 13

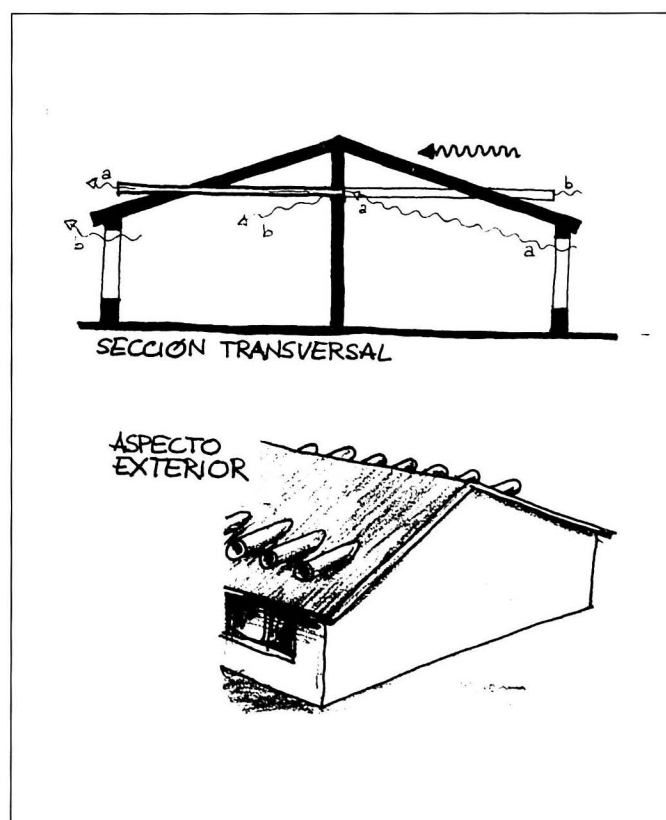


Figura 14

cruzadas y alternadas análogas a las expresadas en la figura 13; pero cuyos extremos exteriores, en fachada, estén dispuestos (figura 15) de manera que el viento tangencial produzca la succión que forzará la entrada del viento por la fachada opuesta.

Este artificio es básicamente el mismo que se expresó en la figura 6, para chimeneas verticales; pero, al actuar en ambas fachadas se identifica también con la solución expresada en la figura 9, de la que se pueden tomar también las celosías completas.

4. PROTECCION DEL VIENTO

El viento natural es un factor positivo que puede ser aprovechado eficazmente para lograr la ventilación óptima de los recintos; pero, dentro de los recintos, el viento puede ser —y lo es con mucha frecuencia— un elemento perturbador de las actividades humanas. Es necesario dirigirlo de manera que ventile, pero que no perturbe, evitando que incida inoportunamente en las personas y en sus papeles, etc. Para ello, en general, debemos procurar que las corrientes de aire vayan normalmente junto al techo, por encima de los habitantes, cosa que puede lograrse atrayéndolas mediante los efectos de succión en los puntos debidos.

Aunque las posibilidades son múltiples, quiero poner como ejemplo un caso concreto de un salón de cine proyectado para una ciudad tropical de Colombia. La sala está orientada perpendicularmente a los vientos y su cubierta es una superficie alabeada (hiperboloide de directriz parabólica) que tiene su convexidad (hiperbólica) en la sección transversal (dirección de los vientos), mientras que su perfil cóncavo (parabólico) se tiende en sentido longitudinal (figura 16). Una abertura sobre los dos muros laterales y bajo la

cubierta permite el paso de los vientos de modo que la succión producida en el hueco longitudinal de salida, atrae las brisas hacia arriba, y, así, estas brisas pasan acariciando la convexidad del techo y no producen ninguna molestia en la sala.

Para que la sala de actos esté permanentemente ventilada (abierta siempre a los vientos) y, por otra parte, para que no pueda entrar ninguna luz exterior que perturbaría la buena visión de las proyecciones cinematográficas, las aberturas de ambos lados están cerradas con unas celosías compuestas de láminas verticales, cuyo perfil y disposición en planta impide la entrada de todo rayo de luz directo, (figura 17) y cuya pintura negra absorbe toda luminosidad, con lo que se eliminan también todos los rayos reflejados.

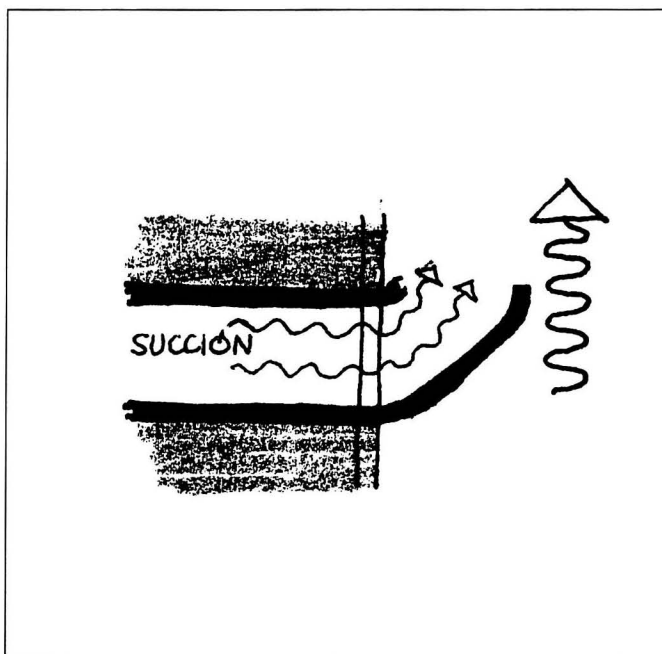


Figura 15

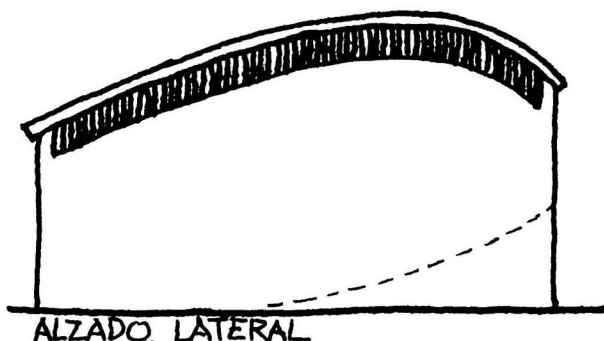
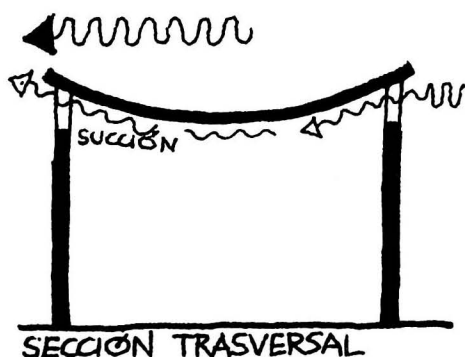


Figura 16

5. LAS CORRIENTES DE AIRE

La manera normal de ventilar un recinto –de renovar su atmósfera– es establecer una corriente de aire. Es verdad que –en determinadas circunstancias– las corrientes de aire pueden ser nocivas para nuestro organismo o para nuestras actividades; pero el miedo indiscriminado a las corrientes de aire ha venido a ser una manía que perjudica notablemente a la eficacia de la ventilación. (“Cuídate de esa corriente, niño”, “cierra la puerta, que hay chiflón”, son los consejos maternos más difundidos de nuestra cultura occidental). Para las personas precavidas existe el prejuicio inmovible de que las corrientes de aire son un enemigo que hay que combatir a ultranza, con lo cual pierden todos los beneficios que les pueden aportar. Por favor, no se atranque usted: las corrientes de aire son amigas siempre que las consideremos como tales y que sepamos mantenerlas en su sitio.

En los climas fríos, el miedo a las corrientes de aire adquiere visos de terror pánico, y, por ese miedo a las corrientes, los habitantes de una casa se van helando por los rincones.

Siempre hay alguien en la familia que se queja cuando la casa huele a humo de tabaco, abre de par en par la ventana de la sala –cuidando bien de cerrar la puerta, para que no haya corriente– y se marcha a sus asuntos.

El ama de la casa, cuando ha terminado la limpieza, deja completamente abiertas las ventanas de las habitaciones –cuidando bien de cerrar las puertas, para que no haya corriente– y se mete en la cocina.

El padre de familia protesta cuando la casa huele a cocina, abre de par en par la ventana del pasillo –cuidando bien de cerrar las puertas, para que no haya corriente– y se va al trabajo.

Después, el padre, la madre, los hijos, los amigos de los hijos y las visitas se quejan de que la casa es muy fría; pero en realidad la casa no tiene ninguna culpa de que sus habitantes hayan tratado de ventilarla con tan poca inteligencia.

Ventilar no es –ni mucho menos– sinónimo de enfriar. La ventilación es una medida higiénica; pero provocar una pulmonía es profundamente antihigiénico.

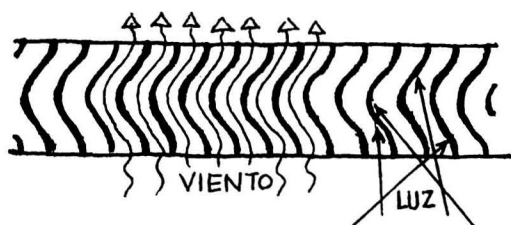


Figura 17

El calor de la habitación no sólo está en el aire, sino también en las paredes, en los muebles y en los objetos.

Si en una habitación herméticamente cerrada abrimos de par en par una ventana, pero sólo una ventana, el aire tardará en renovarse; pero, al cabo, conseguiremos que se renueve. Sin embargo también habremos dado tiempo para que se enfríen las paredes, los muebles y los objetos. La habitación habrá quedado, quizá, ventilada; pero fría e inhóspita. Y, si por casualidad, estaba la calefacción encendida habremos estado gastando inútilmente la energía, y tirándola por la ventana (en el sentido más propio).

Para ventilar bien, sin que se enfríe excesivamente la pieza, hay que procurar que la renovación de aire se haga rápidamente, estableciendo una corriente mediante el juego de abrir las oportunas puertas y ventanas. De esta manera, el aire viciado habrá sido sustituido con rapidez por otro aire más puro, sin dar tiempo a que se enfríen las paredes, los muebles y los objetos, con lo cual, al cerrar todo, la habitación quedará todavía caldeada y con una atmósfera pura.

Si en climas fríos es conveniente una corriente de aire para lograr una buena ventilación, cuando el clima es caliente existen las mismas ventajas de la corriente en cuanto a la renovación de la atmósfera. Pero a esas ventajas se une el beneficioso efecto refrescante del viento que, al acariciarnos, estimula la evaporación de la humedad epidérmica. Es verdad que este efecto refrescante, en algunas circunstancias particulares del organismo, puede producir una pulmonía; pero hemos de convenir en que la culpa no es de la corriente de aire sino de la imprudencia de hacer mal uso de un beneficio.

Siempre que las condiciones del lugar nos lo permitan, la manera más sencilla de establecer una corriente de aire dentro del recinto, será delegar en las brisas naturales esa función, es decir, dejar que el viento atraviese normalmente la arquitectura (orientándola debidamente y eliminando los obstáculos), o bien dirigir el viento por el interior del recinto aprovechando –conjunta o separadamente– su propio impulso y las succiones correspondientes, con una disposición inteligente de los huecos y los paramentos. Todo esto es lo que hemos visto en los epígrafes anteriores; pero que –tanto por los condicionantes geográficos como arquitectónicos– no siempre puede efectuarse de una manera sistemática. Sin embargo, aunque los vientos de un lugar sean muy variables, alguna vez pueden incidir en una fachada. Si las ventanas de esa fachada están abiertas, el viento entrará por ellas. Si en el interior de la casa abrimos algunas puertas o ventanas para proporcionarle una salida, tendremos ya una ventilación transversal.

Pero, aparte de todos los casos vistos, interesa especialmente el estudio de aquellas corrientes de ai-

re que pueden establecerse por efectos de convección. El aire, al calentarse, disminuye su densidad y asciende. El aire frío pasa a ocupar su lugar. Esa es, sencillamente la razón de ser de todas las corrientes de convección, que son las más habitualmente asequibles en la ventilación de una casa.

En un día calmado, sin un viento apreciable, en la fachada soleada de un edificio, el aire se calienta y va subiendo tangencialmente al paramento. Al abrir una ventana, ese aire ascendente produce una succión. Si, abriendo las puertas y ventanas que haga falta, establecemos una comunicación entre la fachada calentada por el sol con otra que por su orientación y circunstancias esté más fresca, se producirá una corriente de aire que atravesará (a veces incluso con cierta violencia) el interior de las habitaciones en una eficaz ventilación transversal.

Para ventilar con eficacia una casa conviene comunicar transversalmente, por el interior, abriendo las puertas intermedias, dos fachadas cuya temperatura exterior sea diferente.

Con esa comunicación se producirá una corriente que servirá para renovar la atmósfera con rapidez. Una vez renovado el aire, la corriente puede interrumpirse a discreción.

Como habitualmente hay una diferencia de temperaturas en el aire de las diversas fachadas y tam-

bién de los patios interiores (por distinto soleamiento, por influencia de los vientos exteriores y por situaciones de abrigo en la construcción), suele bastar con abrir una comunicación entre dos ventanas con orientación distinta, para que se dé la corriente oportuna y la ventilación consiguiente.

Las ventilaciones transversales por simple convección pueden darse en la generalidad de las edificaciones; pero hay algunos tipos de vivienda que se prestan especialmente a ellas.

6. EL PATIO CENTRAL, AGENTE DE VENTILACION

En las viviendas que se desarrollan alrededor de un patio, el aire, remansado y expuesto al sol, se calienta en la cubeta y, al ascender, succiona, a través de las habitaciones, el aire de las fachadas más frescas. Esa corriente muy suave que se da incluso cuando son mínimos los huecos al exterior, representa una ventilación suficiente en la vivienda y un notable alivio de la temperatura cuando el clima es muy cálido.

Los patios andaluces suelen producir este beneficioso efecto (es uno de los factores que influyen en su encanto). En las casas urbanas, el efecto del patio andaluz se produce porque la suave corriente se establece desde las calles umbrías; pero más aún en los cortijos, donde al estar el conjunto exterior abierto a los cuatro vientos, las corrientes se originan desde la fachada que, por su orientación, es más fresca.

En la arquitectura americana de la colonia española, en las zonas tropicales, se repite mucho el tipo de casa con una crujía de vivienda que rodea a un patio cuadrado. Una galería porticada cerrando el patio, y otra exterior rodeando todo el edificio protegen con su sombra las habitaciones (figura 18).

El sol calienta el aire dormido en la artesa del patio. Ese aire caliente asciende y atrae hacia el patio, a través de la crujía vividera, el aire sombrío de

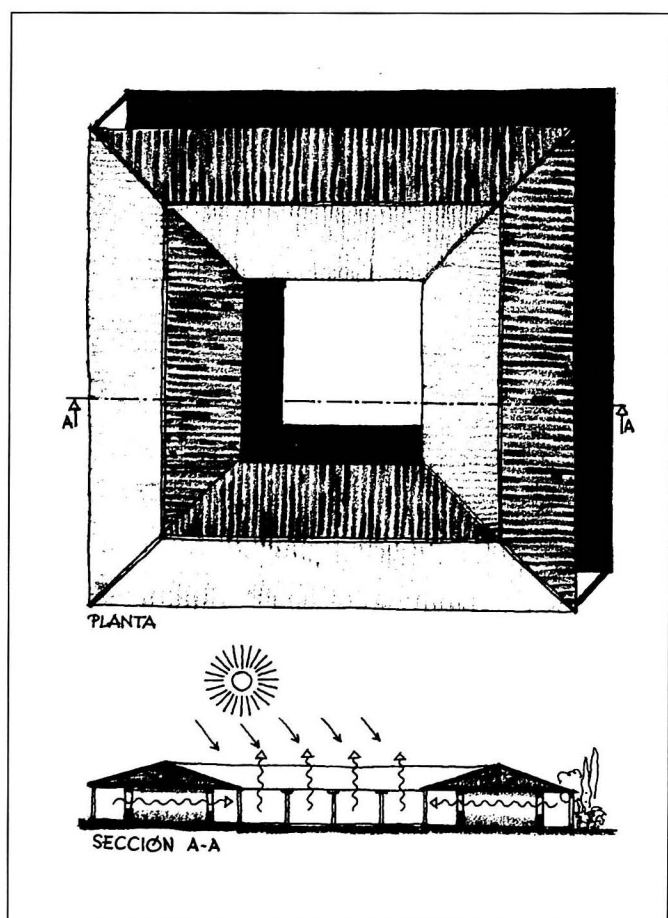


Figura 18

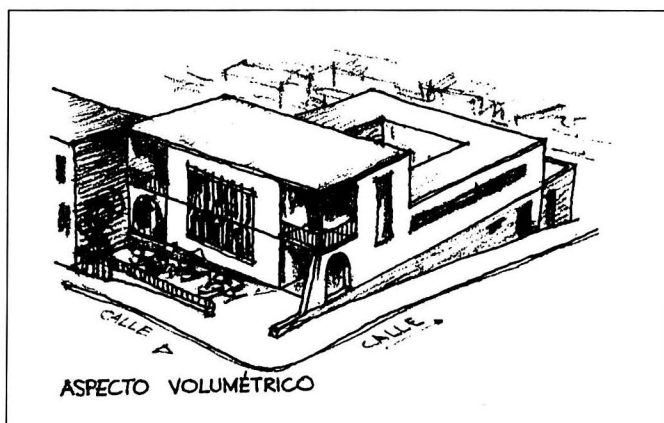


Figura 19

la galería exterior. Esta corriente centrípeta es más intensa desde aquella fachada que por su orientación está más fresca.

Se produce así una ventilación permanente y sosegada que puede ser estimulada por las brisas naturales (en el trópico soplan siempre en la misma dirección) y, a veces, puede casi desaparecer en favor de la acción del viento cuya corriente propia es más eficaz.

Este tipo de vivienda colonial que se justifica plenamente y es muy adecuado en las tierras tórridas del trópico, se repite también en otros parajes tropicales que, por su altitud sobre el nivel del mar, tienen un clima templadamente fresco. En lugares de entre 2 500 y 3 000 metros de altura, la temperatura media (muy homogénea y constante durante todo el año) es de unos 15 °C, (estoy pensando en muchas casas campestres de la sabana bogotana). Con tales condiciones climáticas, la protección del sol producida por las galerías y las corrientes de convección provocadas por el patio hacen que estas casas sean bastante frías. No: efectivamente, uno no se hiela en ellas, no se queda aterido, porque el clima no es gélido; pero se siente esa cierta impaciencia muscular, esa falta de sosiego térmico, que, aunque es perfectamente soportable, va calando hasta los huesos.

Pero dejemos esa desafortunada adopción en climas frescos de un tipo de vivienda adecuada a climas cálidos.

Como ejemplo de la eficacia de la succión de un patio soleado, para la ventilación de una vivienda,

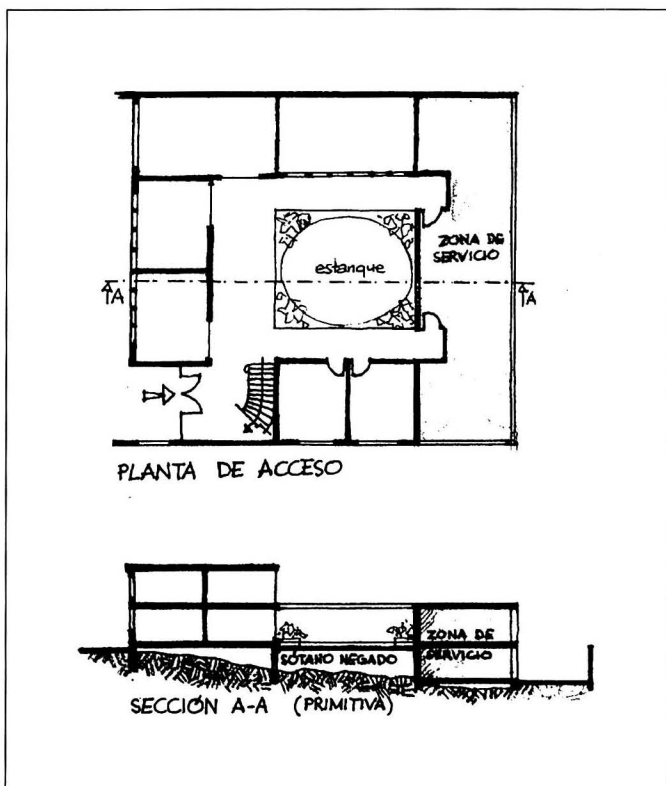


Figura 20

quiero poner un caso concreto, real, en Medellín (Colombia). En pleno trópico, Medellín es una ciudad cálida, homogénea y permanentemente cálida, pero su altitud sobre el nivel del mar, hace que su calor no sea nunca agobiante: es una eterna primavera, suavemente calentita. Allí hay una casa de vivienda amplia y lujosa, de dos plantas, dentro de una zona urbana compacta y, por tanto, sin más vientos apreciables que los que de vez en cuando circulan por la calle. Está situada en un terreno bastante inclinado. Hace esquina a una calle de inclinación muy suave por donde está la entrada, y a otra calle que baja siguiendo aproximadamente la línea de pendiente máxima (figura 19). El propietario necesitaba una ampliación (un gran salón y algunas habitaciones más) para realizar en la casa algunas actividades, pensó que la solución era subir una planta que homogeneizara la altura del edificio, y encargó la reforma a un arquitecto. El arquitecto estudió el problema y propuso hacer la ampliación hacia abajo en lugar de hacerla hacia arriba, perforando en el patio un piso y convirtiendo en viveros los sótanos que eran absolutamente inútiles. Una mínima excavación aseguraba el espacio necesario y unas pequeñas aberturas a

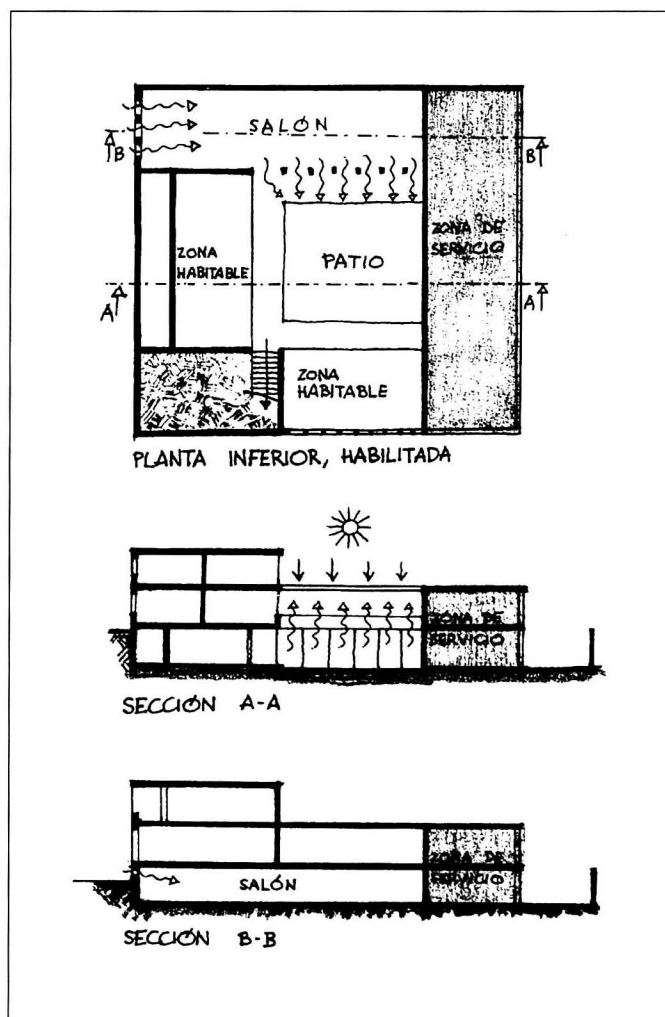


Figura 21

fachada garantizaban la ventilación óptima en virtud de la succión del patio. El propietario temía que todos aquellos ambientes semienterrados quedaran agobiantes (no se fiaba mucho de las razones del arquitecto); pero se dejó convencer rápidamente por la notable economía en las obras y por el hecho de mantener, sin cambios apreciables, las mismas fachadas de la casa que eran orgullo suyo y ornato de la ciudad. Se hizo según la propuesta del arquitecto (figuras 20 y 21) y el salón resultó ser la pieza más fresca y agradable de la casa.

7. EL PATIO

La tipología arquitectónica que establece la vida humana alrededor de un patio, es universal y milenaria, y sería absurdo decir que su única causa –ni siquiera la principal– es lograr una buena ventilación de la vivienda.

El patio central en su multitud de variedades, es expresión de diferentes formas de vivir y de concebir la vida, tiene motivos funcionales de ídoles diversas, pero también tiene causas y condicionantes, constructivos, consuetudinarios, e incluso simbólicos, compositivos, plásticos y de significación o representatividad. La ventilación, sin embargo, está siempre de alguna manera presente en los motivos que lo originan, o, al menos, en la expresión y el carácter consiguientes.

En los palacios mesopotámicos, totalmente cerrados hacia afuera como expresión de egoísmo e insolaridad de sus habitantes, los patios interiores nacen de la necesidad vital de abrir (ventilar, iluminar los recintos). El peristilo de la vivienda griega, que luego heredará Roma, enriqueciéndolo, se

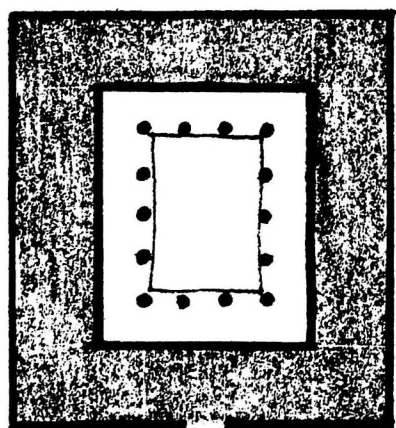
forma para recoger y acotar un espacio libre vivo, enmarcándolo con la nobleza de unas columnas (figura 22). En las casas etruscas el techo se abre para dar salida al fuego de la hoguera central, con una ingeniosa solución de dos pares de vigas cruzadas de pared a pared (figura 23). En estas casas, el hogar produce un intenso calentamiento por radiación; la fuerte succión producida por el aire ascendente en el patio estimula eficazmente la ventilación de la vivienda con la contrapartida de un enfriamiento por convección.

El impluvium romano toma su origen constructivo y formal en la solución etrusca.

Algunas veces podemos considerar que el patio recoge en su concavidad las vivencias de las habitaciones circundantes y, con ellas, constituye un ambiente hacia adentro. Pero también podemos considerarlo (son diversos matices de su expresión) como un núcleo de irradiación de vida que actúa ambientalmente hacia su periferia, sobre la vivienda que lo rodea. En la casa griega, el peristilo crea el ambiente del patio. En la casa andaluza, el patio es el corazón de la casa.

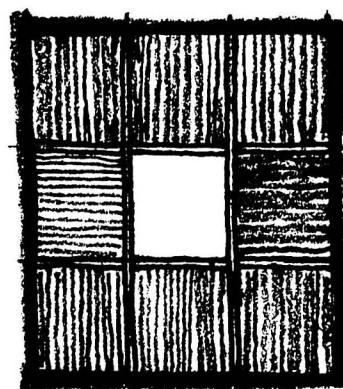
En los monasterios medievales, el patio –el claustro– es el elemento más característico y caracterizador de la arquitectura. Alguien me decía, con bastante ironía pero no sin cierto fondo de razón, que la solución del claustro constituye la distribución perfecta para cualquier programa arquitectónico. El claustro relaciona coherentemente todos los elementos del conjunto, conforma con ellos una unidad cerrada en sí misma, e instituye un centro común de atención.

Por eso, ha sido adoptado no sólo en los monasterios, en los que es frecuentemente lo más valioso de su arquitectura y lo máspreciado de su arte; si-



PERISTILO GRIEGO

Figura 22



HOGAR ETRUSCO

Figura 23

no también en las universidades, las cuales quedan tan poseídas de él como pieza clave y vital, que llega a dar su nombre al conjunto de los profesores: a todo el estamento docente de la Universidad se le llama **el claustro**, aunque en el edificio no exista patio ni galerías claustrales.

La distribución claustral es quizá la que más aceptación ha tenido tradicionalmente en Hospitales, y sigue siendo la más adoptada en Palacios de Gobierno, Ministerios, Audiencias y un etcétera muy amplio.

Los edificios con una cierta antigüedad cuya distribución es alrededor de un claustro, sea cual sea su origen funcional, son también los que con más facilidad y acierto se convierten en Paradores de Turismo. O en Museos. O en Centros Culturales.

Pero no era la versatilidad funcional de la arquitectura alrededor de un patio el tema nuclear de este artículo. Estoy hablando de ventilación. Si me he detenido en esa enumeración de programas arquitectónicos variadísimos con una sola solución común a todos, es para hacer ver la validez universal de lo que hemos dicho –como caso particular– de las casas coloniales del Trópico americano con patio central (figura 18): el aire, encerrado en la cubeta, se calienta por efecto del sol, y asciende. Al ascender produce una succión centrípeta que ventila todas las dependencias aledañas con el aire periférico atraído por ella. Por eso, los más típicos monasterios, en general, tienen una temperatura fresca y agradable en verano y muy fría –inhóspita, incluso– en invierno. Para combatir ese frío invernal es normal evitar de manera absoluta toda corriente de aire, con lo que se elimina la natural ventilación de la arquitectura.

En la mayor parte de los edificios de distribución claustral (Universidades, Museos, Casas Consistoriales, etc.), debido a las características de su ventilación, es muy aconsejable la calefacción en invierno; pero no suele ser necesaria la refrigeración en verano.

En todas las construcciones que hemos estado considerando, el patio tiene un carácter medular; pero, en los edificios en altura, va perdiendo su protagonismo y cumple su función de servicio vergonzantemente. Los llamados **patios de luces** han dejado ya de ser la artesa calentada por el sol. En ellos, el sol no hace sino asomarse tímidamente por la parte alta, y no suele dignarse acariciar el hondón del pozo. Sin embargo, el aire del patio, abrigado por la vivienda, suele estar más caliente que el de las fachadas exteriores, y se produce también una ventilación centrípeta. Desde el amplio patio central, pasando por los patios de luces, se llega sin una clara solución de continuidad hasta las chimeneas de ventilación de las que ya hemos hablado en otro epígrafe. Sin embargo, no siempre los patios de luces producen la succión centrípeta de las chimeneas y de los claustros, ya que a veces el pa-

tio interior está más fresco que las fachadas soleadas, y, entonces, la ventilación es en sentido inverso. Aparte de que estas circunstancias pueden preverse genéricamente en el proyecto, hay variaciones que van unidas a la vida misma (con la sucesión de las estaciones en el año, con el curso del sol en las horas del día, y con los cambios imprevisibles de clima), y las corrientes de aire podrán estimularse o no, abriendo y cerrando ventanas con el buen sentido que tengan los habitantes de la casa.

8. LA DEFENSA CONTRA EL CALOR

Para combatir el calor sin sistemas mecánicos de refrigeración, utilizando sólo la disposición de los elementos constructivos, hay que impedir que el calor entre, y estimular la salida del aire caliente: aislamiento y ventilación.

De la coordinación sabia e inteligente de ventilación y aislamiento, surgen arquitecturas de características muy diferentes aunque todas sirvan eficazmente para combatir el calor. En unas, domina claramente el aislamiento. En otras, hay un predominio claro de la ventilación.

Los pueblos concentrados, de vida interior –o, simplemente, de vida hogareña– adoptan la postura de encerrarse, impidiendo que entre el calor. Así, por ejemplo, los árabes, que protegen del sol sus cuerpos con grandes y holgados mantos y abrigan su cabeza con tupidos turbantes, siguen en su arquitectura la misma técnica que en su vestido: predomina, ostentosamente, el aislamiento.

Cuando la temperatura ambiente es superior a la del cuerpo (más de 37 °C) hay que taparse, abrigarse para protegerse del sol o del aire abrasador, y defenderemos los 37 °C de nuestro cuerpo, para no achicharrarnos. Así lo hacen los árabes en su vestimenta. En la vivienda, análogamente, buscan la protección del aislamiento: paredes muy gruesas con pocos huecos hacia afuera. Todo se orienta hacia adentro, hacia un patio umbrío con rumor de agua. Ese abrigo, ese cerramiento ostentoso –unido a una ventilación discreta y sabia– da a la vivienda fresca de bodega o de fronda.

En aquellos lugares en los que, por sus condiciones geográficas, a temperaturas ardientes suceden fríos intensos, una misma arquitectura debe protegerlos, alternativamente, de los dos: es necesario el predominio del aislamiento. Los beduinos del desierto –con sus ropas de abrigo– se defienden igualmente del justiciero sol del mediodía y de los fríos de la noche.

Siempre que las estaciones del año están perfectamente determinadas, de manera que a los veranos ardientes suceden los gélidos inviernos, es obligado un cerramiento que proteja tanto del frío como del calor. Es el caso, por ejemplo, de toda la arquitectura popular mediterránea.

Pero en las zonas propiamente tropicales, las circunstancias son completamente diferentes: donde hace calor, hace calor siempre, y la arquitectura no debe hacerse nunca pensando que haya de protegernos del frío. No existe, pues, ningún determinante climático que nos impida un predominio de la ventilación sobre el aislamiento. Si consideramos a los habitantes del trópico americano, por ejemplo, nos encontramos con que su manera de ser tiene muy poco que ver con la de los árabes. Lo mismo el habitante de La Habana o de Barranquilla, o el de Guayaquil o Río de Janeiro, es extrovertido y abierto, alegre y bullanguero. En su vestido, la lucha contra el calor no es por aislamiento sino por simplificación: los torsos relucientes, desnudos, curten su piel al sol y al aire. Sólo unas prendas blancas cubren un mínimo necesario del cuerpo, y un sombrero liviano, de paja, protege su cabeza del rigor solar. Es bueno hacer notar que la Naturaleza del trópico americano es muy cálida, sí, pero –a diferencia de los desiertos de África– la vegetación es muy frondosa y pródiga en sombras. El imaginarnos a un hombre del Caribe vestido de árabe nos resulta tan absurdo como imaginarnos a un moro en traje de baño. La vivienda de estos hombres de-

be ser –y es– abierta como su carácter y liviana como su indumentaria. Y si los encerráramos en una casa de Marruecos –con paredes gruesas y huecos pequeños– se morirían de claustrofobia. Paralelamente, un moro entre las ventilaciones de una vivienda del Caribe, sentiría el desamparo de la profanación de su intimidad. El hombre del trópico americano y el marroquí, luchan contra el calor de maneras opuestas, y ambos –tal como lo hacen– están en lo cierto.

En las zonas glaciares o en las altas montañas, allí donde el calor no representará nunca un problema, y, en cambio, la lucha habitual y constante es buscando protección contra el frío, la arquitectura debe lograr siempre un máximo aislamiento. El máximo aislamiento que permita la mínima renovación de aire necesaria (con lo que adquiere una capital importancia el plantear una ventilación inteligente), y, si acaso, un conveniente aprovechamiento del sol y de la luz.

Contra el frío, la arquitectura busca siempre (como la indumentaria) el abrigo. Los hombres, también en su vestido, se arropan, se cierran, y solo abren al exterior un mínimo que necesitan para respirar y para ver.